

Apparatus for carrying out a weight measurement in centrifuges

Patent Number: ☐ US6314824
Publication date: 2001-11-13
Inventor(s): GERTEIS HANS (DE)
Applicant(s): HEINKEL AG (US)
Requested Patent: ☐ DE19732006
Application Number: US20000482774 20000113
Priority Number(s): DE19971032006 19970725; WO1998EP03123 19980527
IPC Classification: G01G1/18; G01G19/52; B04B3/00; B01D33/067
EC Classification: B04B3/02D, B04B11/04B, B04B15/08, G01G1/18
Equivalents: ☐ EP0998660 (WO9905483), B1, ES2179521T, JP2002511022T, ☐ RU2185606,
☐ WO9905483

Abstract

An apparatus for carrying out a weight measurement in centrifuges for separating suspensions into their solid and liquid components comprises a machine housing, a drum rotatably mounted in the machine housing and receiving the suspension, and a filler pipe leading into the drum for feeding the suspension into the drum. The machine housing is mounted for pivotal movement about an axis of rotation, and a force measuring element senses weight-dependent deflections of the machine housing occurring about the axis of rotation and originating from a different degree of filling of the drum with suspension or from a different dewatering of the solid suspension components, and the machine housing deflections are indicated on a measurement value indicator. A pipeline is provided for generating a positive pressure or a negative pressure in the drum. The line of application of the force generated in this pipeline on account of the positive pressure or the negative pressure is guided so as to intersect the axis of rotation of the machine housing, or a sensor is provided for sensing the pressure in the drum and correcting the measurement value indicator in dependence upon the pressure

Data supplied from the **esp@cenet** database - I2



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Pat ntschrift**
⑩ **DE 197 32 006 C 1**

⑤1 Int. Cl.⁶:
B 04 B 11/00
B 04 B 3/00
B 04 B 7/02
B 04 B 11/04
B 04 B 15/08

②1 Aktenzeichen: 197 32 006.6-23
②2 Anmeldetag: 25. 7. 97
④3 Offenlegungstag: -
④5 Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 19. 11. 98

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦3 Patentinhaber:
Heinkel Industriezentrifugen GmbH & Co, 74321
Bietigheim-Bissingen, DE

⑦4 Vertreter:
HOEGER, STELLRECHT & PARTNER
PATENTANWÄLTE GBR, 70182 Stuttgart

⑦2 Erfinder:
Gerteis, Hans, 74321 Bietigheim-Bissingen, DE

⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

DE	43 16 081 C1
WO	92 04 982 A1
WO	89 05 193 A1

⑤4 Vorrichtung zur Durchführung einer Gewichtsmessung bei Zentrifugen

⑤7 Eine Vorrichtung zur Durchführung einer Gewichtsmessung bei Zentrifugen zur Trennung von Suspensionen in ihre festen und flüssigen Bestandteile umfaßt ein Maschinengehäuse, eine die Suspensionen aufnehmende, im Maschinengehäuse rotierend gelagerte Trommel und ein in die Trommel führendes Füllrohr zur Einspeisung der Suspension in die Trommel. Das Maschinengehäuse ist um eine Drehachse schwenkbar gelagert, und ein Kraftmeßelement fühlt gewichtsabhängige, auf einen unterschiedlichen Füllungsgrad der Trommel mit Suspension oder auf eine unterschiedliche Entfeuchtung der festen Suspensionsbestandteile zurückgehende, um die Drehachse erfolgende Auslenkungen des Maschinengehäuses ab, die auf einer Meßwertanzeige zur Anzeige gelangen. Es ist eine Leitung zur Erzeugung eines Über- oder Unterdrucks in der Trommel vorgesehen. Die Wirkungsline der in dieser Leitung aufgrund des Über- oder Unterdrucks erzeugten Kraft ist so geführt, daß sie die Drehachse des Maschinengehäuses schneidet, oder es ist ein den Druck in der Trommel abführender Sensor vorgesehen, welcher die Meßwertanzeige druckabhängig korrigiert.

DE 197 32 006 C 1

DE 197 32 006 C 1

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Durchführung einer Gewichtsmessung bei Zentrifugen zur Trennung von Suspensionen in ihre festen und flüssigen Bestandteile mit einem Maschinengehäuse, mit einer die Suspension aufnehmenden, im Maschinengehäuse rotierend gelagerten Trommel und mit einem in die Trommel führenden Füllrohr zur Einspeisung der Suspension in die Trommel, wobei das Maschinengehäuse um eine Drehachse schwenkbar gelagert und ein Kraftmeßelement gewichtsabhängige, auf einen unterschiedlichen Füllungsgrad der Trommel mit Suspension oder auf eine unterschiedliche Entfeuchtung der festen Suspensionsbestandteile zurückgehende, um die Drehachse erfolgende Auslenkungen des Maschinengehäuses abfühlt, die auf einer Meßwertanzeige zur Anzeige gelangen.

Eine Vorrichtung dieser Art ist aus DE 43 16 081 C1 bekannt. Im vorderen Teil des Gehäuses kann ein geringer Überdruck erzeugt werden, um den Übertritt von abgetrennter Flüssigkeit in den Feststoffraum zu verhindern. Um beim Austragen von Feststoffen deren Übertritt in den Bereich der Flüssigkeitsabfuhr zu verhindern, kann im vorderen Gehäuseteil ein geringer Unterdruck erzeugt werden. Es ist weiterhin bekannt (WO 89/05 193 A1; WO 92/04 982 A1), die Trommel der Zentrifuge mit Über- oder Unterdruck zu beaufschlagen, um beispielsweise den Filtrierungsvorgang oder die Trocknung der in Form eines Filterkuchens vorliegenden festen Bestandteile der Suspension zu beeinflussen. Bei Einleitung eines Über- oder Unterdrucks in die Trommel entstehen jedoch naturgemäß Störkräfte, welche die Gewichtsmessung der insoweit wie eine Balkenwaage funktionierenden Zentrifuge verfälschen.

Es ist Aufgabe der Erfindung, eine gattungsgemäße Vorrichtung so zu verbessern, daß auch bei Einleitung eines Über- oder Unterdrucks in die Trommel keine Störung der gewichtsabhängigen Messungen an der Zentrifuge eintreten.

Die Aufgabe wird gemäß Anspruch 1 bei einer gattungsgemäßen Vorrichtung dadurch gelöst, daß eine Leitung zur Erzeugung eines Über- oder Unterdrucks in der Trommel vorgesehen ist, und die Wirkungslinie der in dieser Leitung aufgrund des Über- oder Unterdrucks erzeugten Kraft so geführt ist, daß sie die Drehachse des Maschinengehäuses schneidet.

Gemäß Anspruch 2 erfolgt die Lösung der Aufgabe bei einer gattungsgemäßen Vorrichtung dadurch, daß eine Leitung zur Erzeugung eines Über- oder Unterdrucks in der Trommel vorgesehen ist und ein den Druck in der Trommel abführender Sensor die Meßwertanzeige druckabhängig korrigiert.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und werden nachstehend näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 eine zur gravimetrischen Bestimmung des Füllgrades geeignete StülpfILTERZentrifuge mit einer Leitung zur Beaufschlagung der Trommel mit Über- oder Unterdruck;

Fig. 2 ein erstes Ausführungsbeispiel;

Fig. 3 ein gegenüber **Fig. 2** abgewandeltes Ausführungsbeispiel;

Fig. 4 ein auf einem anderen Prinzip beruhendes, drittes Ausführungsbeispiel;

Fig. 5 ein gegenüber **Fig. 4** abgewandeltes Ausführungsbeispiel.

Die in **Fig. 1** schematisch dargestellte StülpfILTERZentrifuge 1, welche der Verarbeitung von Suspensionen unterschiedlichen Gewichts dient, umfaßt in bekannter Weise eine in einem Maschinengehäuse 2 auf einer Welle 3 drehbar gelagerte Trommel 4, die von einem Antriebsmotor 5 rotierend antreibbar und durch einen axialverschieblichen

Deckel 6 verschließbar ist. Mit dem Deckel 6 ist über Streben 7 ein Zwischenboden 8 starr verbunden, der sich zusammen mit dem Deckel 6 verschiebt. Zwischen dem äußeren Rand des Zwischenbodens 8 und dem vorderen, dem Deckel 6 benachbarten Rand der Trommel 4 ist ein leicht konisch verlaufendes Filtertuch 9 angeordnet. Das Gehäuse 2 besteht aus einem vorderen Teil 2a und einem hinteren Teil 2b, die durch eine Trennwand 22 gasdicht voneinander getrennt sind.

In der dargestellten Betriebsstellung der Zentrifuge 1 wird über ein Füllrohr 11 zu filtrierende Substanz, nämlich eine aus Feststoff und Flüssigkeit bestehende Suspension in die Trommel 4 eingefüllt. Aufgrund der Rotation der Trommel 4 sammelt sich der Feststoff auf der Innenseite des Filtertuchs 9 in Form eines sogenannten "Kuchens" an, während die Flüssigkeit nach Durchdringung des Filtertuchs 9 durch die perforierte Trommelwand hindurch auf die Außenseite der Trommel 4 gelangt und durch einen Filtratablauf 12 aufgesammelt wird. Um nach abgeschlossener Filtrierung den "Kuchen" vom Filtertuch 9 abzulösen, wird nach Abschaltung der Suspensionszuführung der Deckel 6 und mit ihm der Zwischenboden 8 in **Fig. 1** nach links verschoben, so daß sich das Filtertuch 9 umstülpt, und der "Kuchen" von dessen Innenseite auf die Außenseite gelangt. Durch Weiterrotieren der Trommel 4 und des ausgestülpten Filtertuchs 9 wird der Kuchen vom Filtertuch 9 in den vorderen Teil 2a des Gehäuses abgeschleudert und fällt in einen abnehmbar angeordneten Behälter 13. Nach dem Abschleudern des Kuchens wird der Deckel 6 wieder geschlossen, so daß die anfängliche Betriebsstellung wieder erreicht ist und über das Füllrohr 11 erneut zu filtrierende Suspension in die Trommel 4 eingebracht werden kann.

Die beschriebene Anordnung einschließlich Gehäuse 2, Trommel 4, Antriebsmotor 5 und Füllrohr 11 ist in **Fig. 1** starr ausgebildet und um eine horizontale Drehachse 14 d. h. in einer vertikalen Ebene, schwenkbar gelagert. Die Drehachse 14 ist ihrerseits auf elastischen Pufferelementen 15 angeordnet, welche auf einem ortsfesten, mit dem Erdboden 16 verbundenen Sockel 17 aufruhe. Die Pufferelemente 15 können beispielsweise übliche Gummi-Metall-Elemente sein und dienen der Absorption und Dämpfung von Schwingungen, welche durch die Rotation der Trommel 4 entstehen können. Die Drehachse 14 kann materiell entfallen, wenn die Pufferelemente 15 selbst gleichzeitig eine Verschwenkung der Anordnung in einer vertikalen Ebene zulassen.

Zwischen dem Gehäuse 2 und einem weiteren ortsfesten Sockel 18 ist ein auf Zug oder Druck beanspruchbares, an sich bekanntes Kraftmeßelement 19, beispielsweise eine Kraftmeßdose, angeordnet. Somit wirkt die ganze Anordnung wie eine Art Balkenwaage: Durch die in die Trommel 4 über das Füllrohr 11 eingeführte Suspension wird die links von der horizontalen Drehachse 14 gelegene Seite der Zentrifuge 1 belastet, wodurch das rechts von der Drehachse 14 gelegene Kraftmeßelement 19 entsprechend beeinflusst wird. Das Kraftmeßelement 19 ist über eine elektrische Leitung 34 mit einer z. B. in Gewichts- oder Füllstandseinheiten geeichten Meßwertanzeige 35 verbunden, die einen über eine Skala 36 spielenden Zeiger 37 umfaßt.

Um die wie eine Balkenwaage funktionierende Zentrifuge 1 zur Vermeidung von Meßfehlern gegenüber der Umgebung zu entkoppeln, ist das Maschinengehäuse 2 mit dem Behälter 13 über eine flexible, gasdichte Kopplungseinrichtung 21, beispielsweise einen Faltenbalg, verbunden, so daß sich die linke Seite der Anordnung frei um die Drehachse 14 verschwenken kann. Auch eine mit dem Füllrohr 11 verbundene Leitung 10 zur Einspeisung der Suspension ist in entsprechender Weise mit einem flexiblen Leitungsstück 30 versehen, um ebenfalls eine störungsfreie Verschwenkung

der Anordnung um die Drehachse 14 zu gestatten.

In bestimmten Anwendungsfällen ist es erwünscht, den Filtrierungsvorgang in der Trommel 4 unter Überdruck oder Unterdruck auszuführen. Bei der dargestellten Ausführungsform wird ein solcher Druck über die Leitung 10 und das Füllrohr 11 in dem vom Filtertuch 9 umschlossenen Innenraum der Trommel 4 erzeugt. Durch diesen Druck entsteht naturgemäß eine vom Querschnitt des Füllrohrs 11 abhängige Kraft P_1 , die wegen der horizontalen Druckeinleitung in Fig. 1 ebenfalls horizontal in Richtung des Doppelpfeils 40 wirkt und wegen des Abstandes a des Füllrohrs 11 von der Drehachse 14 ein entsprechendes Drehmoment $P_1 \times a$ erzeugt, welches je nachdem, ob Über- oder Unterdruck vorliegt, im nach rechts oder nach links gerichteten Drehsinn wirkt. Durch die Kraft P_1 wird auf der gegenüberliegenden Seite der Drehachse 14 als Reaktion am Kraftmeßelement 19 ein Drehmoment $P_2 \times b$ erzeugt, wobei die Beziehung gilt

$$P_1 \times a = P_2 \times b \quad (1)$$

Dabei ist mit b der Hebelarm zwischen der Drehachse 14 und dem Kraftmeßelement bezeichnet.

In dieser Formel wirkt sich die Kraft P_2 als eine die Gewichtsmessung verfälschende Störkraft aus. Für diese Störkraft P_2 folgt aus obenstehender Formel

$$P_2 = P_1 \times a/b \quad (2)$$

Die Störkraft P_2 ist also naturgemäß eine unmittelbare Funktion der direkt vom eingeleiteten Über- oder Unterdruck abhängigen Kraft P_1 , und es geht darum, den Einfluß dieser Störkraft P_2 zu beseitigen.

Bei dem in Fig. 2 dargestellten Ausführungsbeispiel ist das Füllrohr 11 an seiner Einleitungsstelle in das Maschinengehäuse 2 mit einem Krümmer 41 starr verbunden, der seinerseits an das flexible Leitungsstück 30 der Leitung 10 angeschlossen ist. Der Krümmungswinkel des Krümmers 41 ist so gewählt, daß bei Einleitung eines Über- oder Unterdrucks die in Fig. 2 strichpunktiert angegebene Wirkungslinie 50 der hierdurch entstehenden, durch den Doppelpfeil 40 angedeuteten Kraft P_1 die Drehachse 14 schneidet. Somit wird der in Fig. 1 eingezeichnete Momentenarm, Abstand a zu Null, und entsprechend obiger Formel (2) verschwindet damit auch die Störkraft P_2 , so daß eine unbehinderte Gewichtsmessung erfolgen kann.

Die Fig. 3 zeigt ein gegenüber Fig. 2 insoweit abgewandeltes Ausführungsbeispiel, als das Füllrohr 11 verlängert und zweimal rechtwinklig abgelenkt über das Maschinengehäuse 2 geführt ist, auf dem es durch einen Ständer 42 abgestützt ist. Das senkrecht nach oben gekrümmte Ende des Füllrohrs 11, das wiederum über das flexible Leitungsstück 30 mit der Leitung 10 verbunden ist, liegt so, daß seine Achse, wie strichpunktiert angedeutet, die Drehachse 14 schneidet. Entsteht somit bei Einleitung von Über- oder Unterdruck an dem mit dem Leitungsstück 30 verbundenen Ende des Füllrohrs 11 eine in Richtung des Doppelpfeils 40 nach oben oder unten gerichtete Kraft P_1 , so verläuft deren Wirkungslinie 50 wiederum durch die Drehachse 14, und es entsteht aus den im Zusammenhang mit Fig. 2 genannten Gründen keine Störkraft P_2 .

Beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 4, in welcher einander entsprechende Teile mit den gleichen Bezugszeichen wie in den Fig. 1 bis 3 bezeichnet sind, gilt wiederum wegen der horizontalen Einleitung eines Über- oder Unterdrucks und der hierdurch bedingten Kraft P_1 die obige Beziehung (2), nach welcher die Störkraft P_2 von der durch den eingeleiteten Über- oder Unterdruck bestimmten Kraft P_1 ab-

hängt. Die Kraft P_1 hängt aber direkt von dem in der Leitung 10 und damit im Füllrohr 11 und der Trommel 4 herrschenden Druck ab. Dieser Druck wird durch einen Sensor 43 an der Leitung 10 abgefühlt. Bei anderen Ausführungen könnte der Sensor 43 auch am Füllrohr 11 oder an der Trommel 4 angebracht werden. Der Sensor 43 ist mit der Meßwertanzeige 35 durch eine Leitung 44 verbunden, in welcher eine an sich bekannte elektronische Einheit 45 eingeschaltet ist, welche die bei der Ausführungsform gemäß Fig. 4 entstehende Störkraft P_2 in Abhängigkeit vom herrschenden Über- oder Unterdruck berechnet und die Stellung des Zeigers 37 in Abhängigkeit von dieser Störkraft P_2 jeweils entsprechend korrigiert, so daß der Zeiger 37 jeweils den wahren Meßwert (z. B. Gewichts- oder Füllstandseinheiten) anzeigt. Somit ist auch bei der Anordnung gemäß Fig. 4 die auf Über- oder Unterdruck in der Trommel 4 herrschende Störkraft P_2 kompensiert.

Das Ausführungsbeispiel nach Fig. 5 unterscheidet sich von derjenigen nach Fig. 4 lediglich dadurch, daß das Füllrohr 11 kein horizontales Endstück, sondern einen vertikal auslaufenden Krümmer 46 besitzt, so daß bei Über- oder Unterdruck die auftretende Kraft P_1 vertikal wirkt und mit einem gegenüber Fig. 4 anderen Momentenarm gemäß Abstand a zur Wirkung gelangt. Auch in diesem Fall ist wiederum an der Leitung 10 ein Sensor 43 angeordnet, der in Verbindung mit der elektronischen Einheit 45, so wie anhand von Fig. 4 beschrieben, eine laufende Korrektur der Meßwertanzeige 35 vollzieht, so daß die Störkraft P_2 jederzeit kompensiert und eine genaue Ablesung des betreffenden Meßwertes möglich ist.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Durchführung einer Gewichtsmessung bei Zentrifugen zur Trennung von Suspensionen in ihre festen und flüssigen Bestandteile mit einem Maschinengehäuse, mit einer die Suspension aufnehmenden, im Maschinengehäuse rotierend gelagerten Trommel und mit einem in die Trommel führenden Füllrohr zur Einspeisung der Suspension in die Trommel, wobei das Maschinengehäuse um eine Drehachse schwenkbar gelagert ist und ein Kraftmeßelement gewichtsabhängig, auf einen unterschiedlichen Füllungsgrad der Trommel mit Suspension oder auf eine unterschiedliche Entfeuchtung der festen Suspensionsbestandteile zurückgehende, um die Drehachse erfolgende Auslenkungen des Maschinengehäuses abfühlt, die auf einer Meßwertanzeige zur Anzeige gelangen, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine Leitung (10, Füllrohr 11) zur Erzeugung eines Über- oder Unterdrucks in der Trommel (4) vorgesehen ist, und die Wirkungslinie (50) der in dieser Leitung (10, Füllrohr 11) aufgrund des Über- oder Unterdrucks erzeugten Kraft (P_1) so geführt ist, daß sie die Drehachse (14) des Maschinengehäuses (2) schneidet.

2. Vorrichtung zur Durchführung einer Gewichtsmessung bei Zentrifugen zur Trennung von Suspensionen in ihre festen und flüssigen Bestandteile mit einem Maschinengehäuse, mit einer die Suspension aufnehmenden, im Maschinengehäuse rotierend gelagerten Trommel und mit einem in die Trommel führenden Füllrohr zur Einspeisung der Suspension in die Trommel, wobei das Maschinengehäuse um eine Drehachse schwenkbar gelagert ist und ein Kraftmeßelement gewichtsabhängig, auf einen unterschiedlichen Füllungsgrad der Trommel mit Suspension oder auf eine unterschiedliche Entfeuchtung der festen Suspensionsbestandteile zurückgehende, um die Drehachse erfolgende Auslen-

kungen des Maschinengehäuses abfühlt, die auf einer Meßwertanzeige zur Anzeige gelangen, dadurch gekennzeichnet, daß eine Leitung (10, Füllrohr 11) zur Erzeugung eines Über- oder Unterdrucks in der Trommel (4) vorgesehen ist, und ein den Druck in der Trommel (4) abführender Sensor (43) die Meßwertanzeige (35) druckabhängig korrigiert.

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

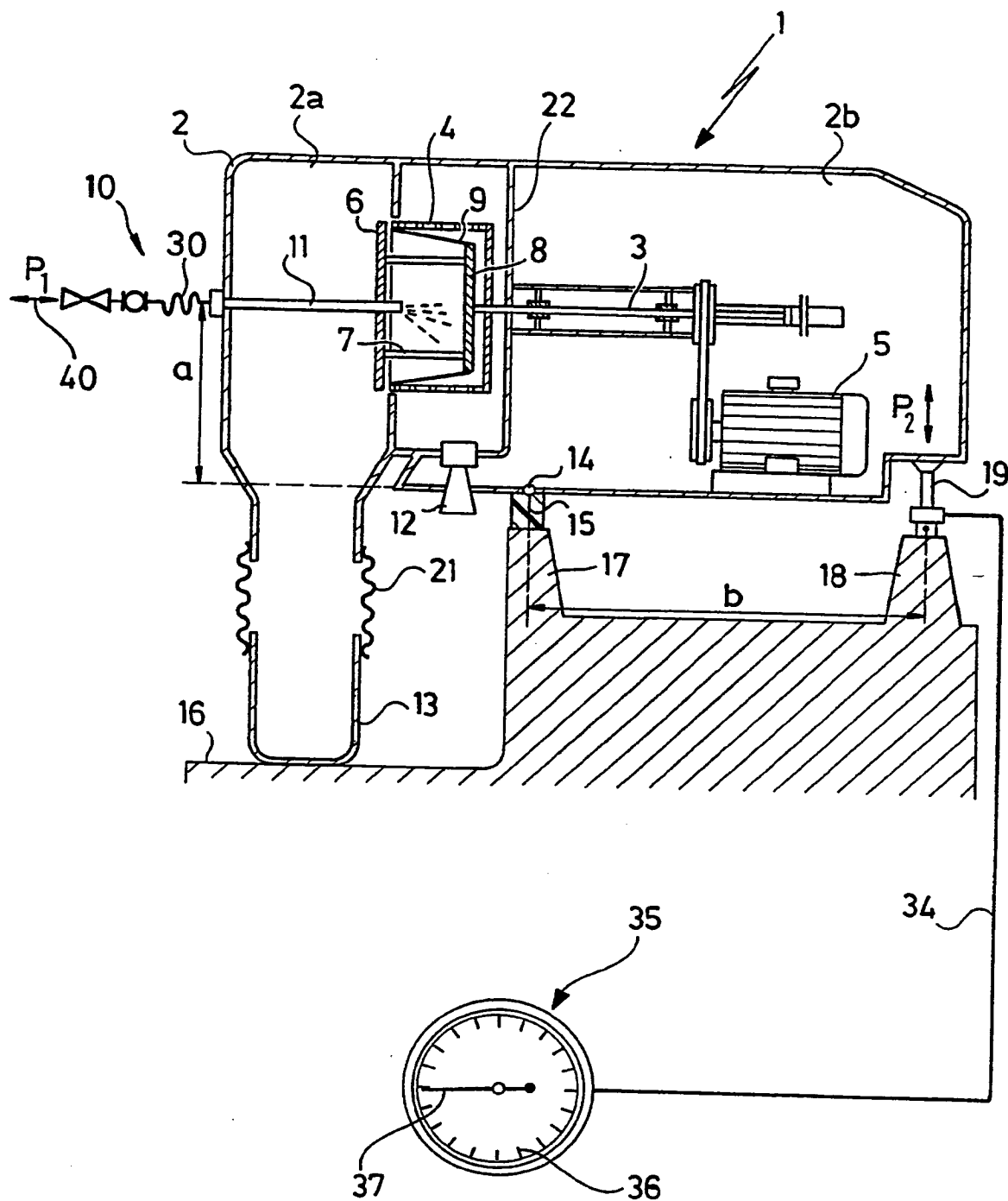


Fig. 1

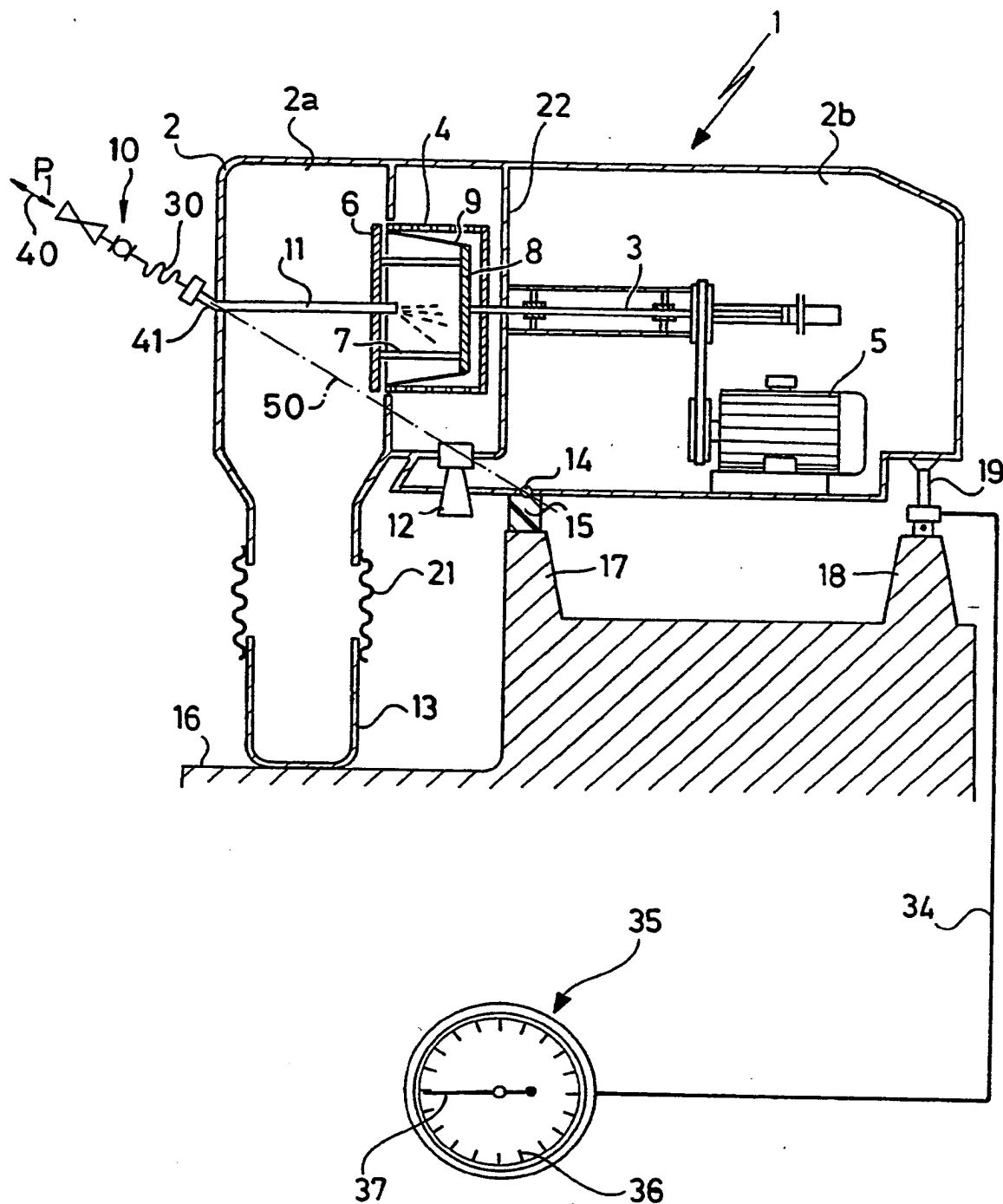


Fig. 2

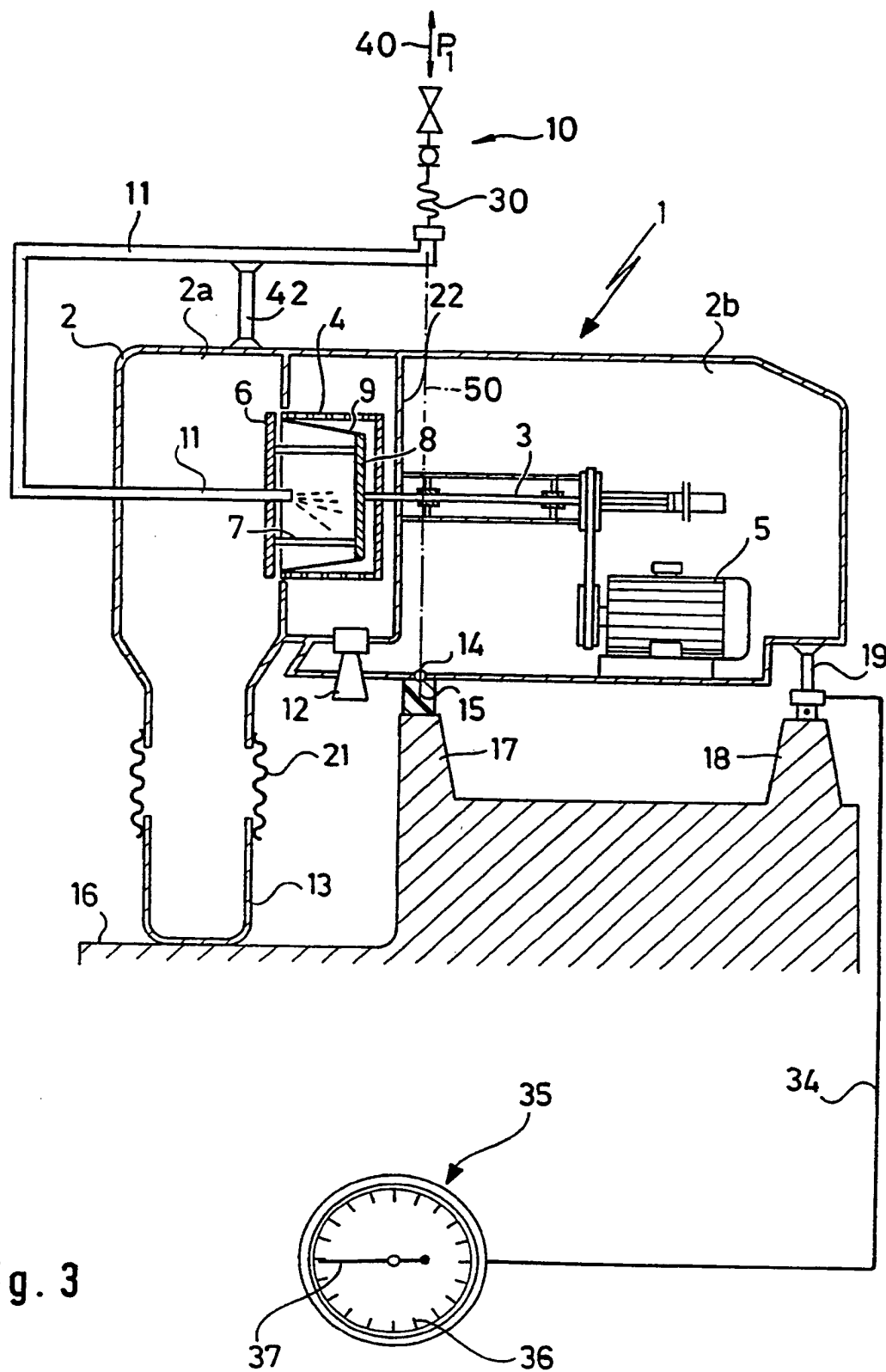


Fig. 3

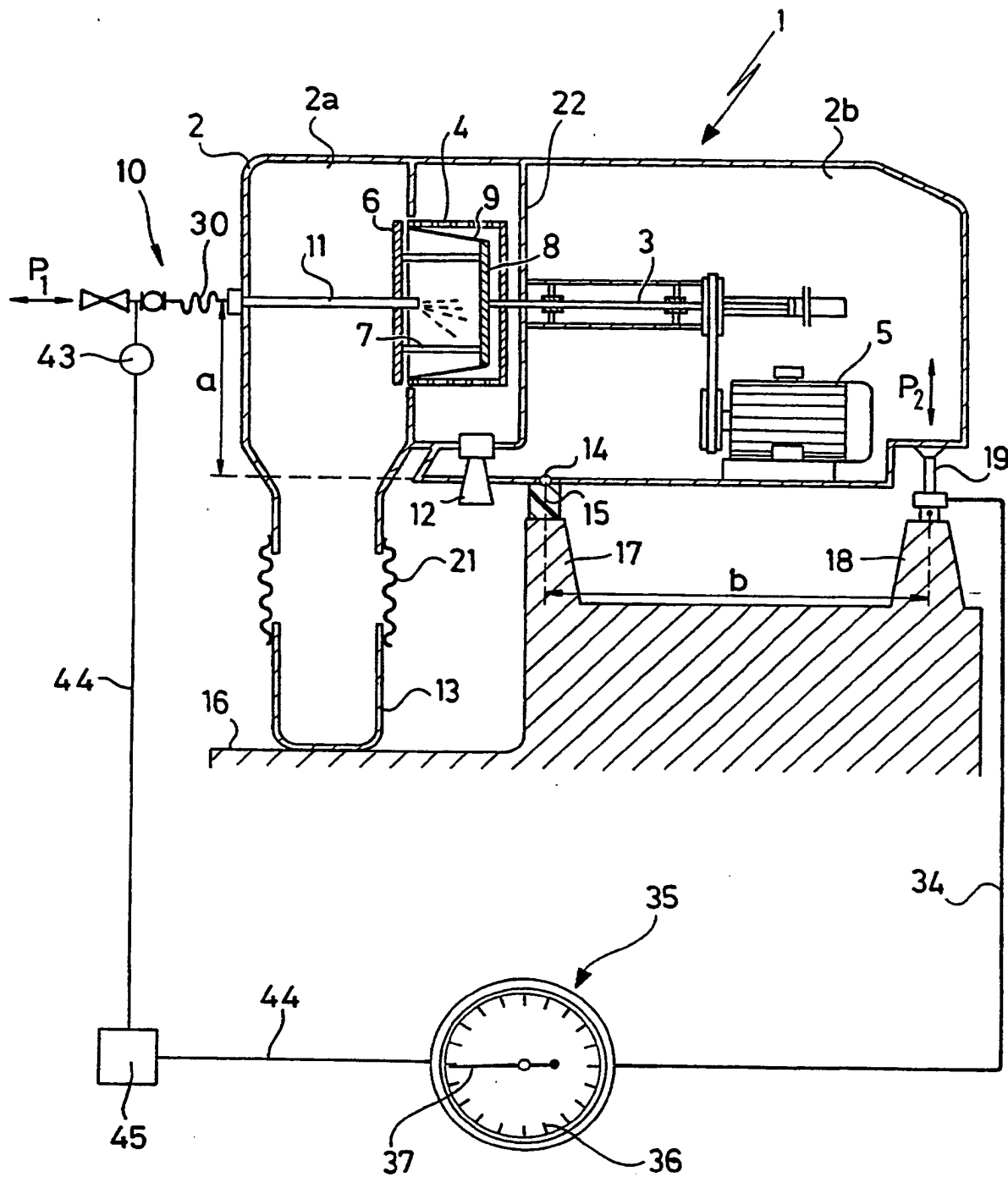


Fig. 4

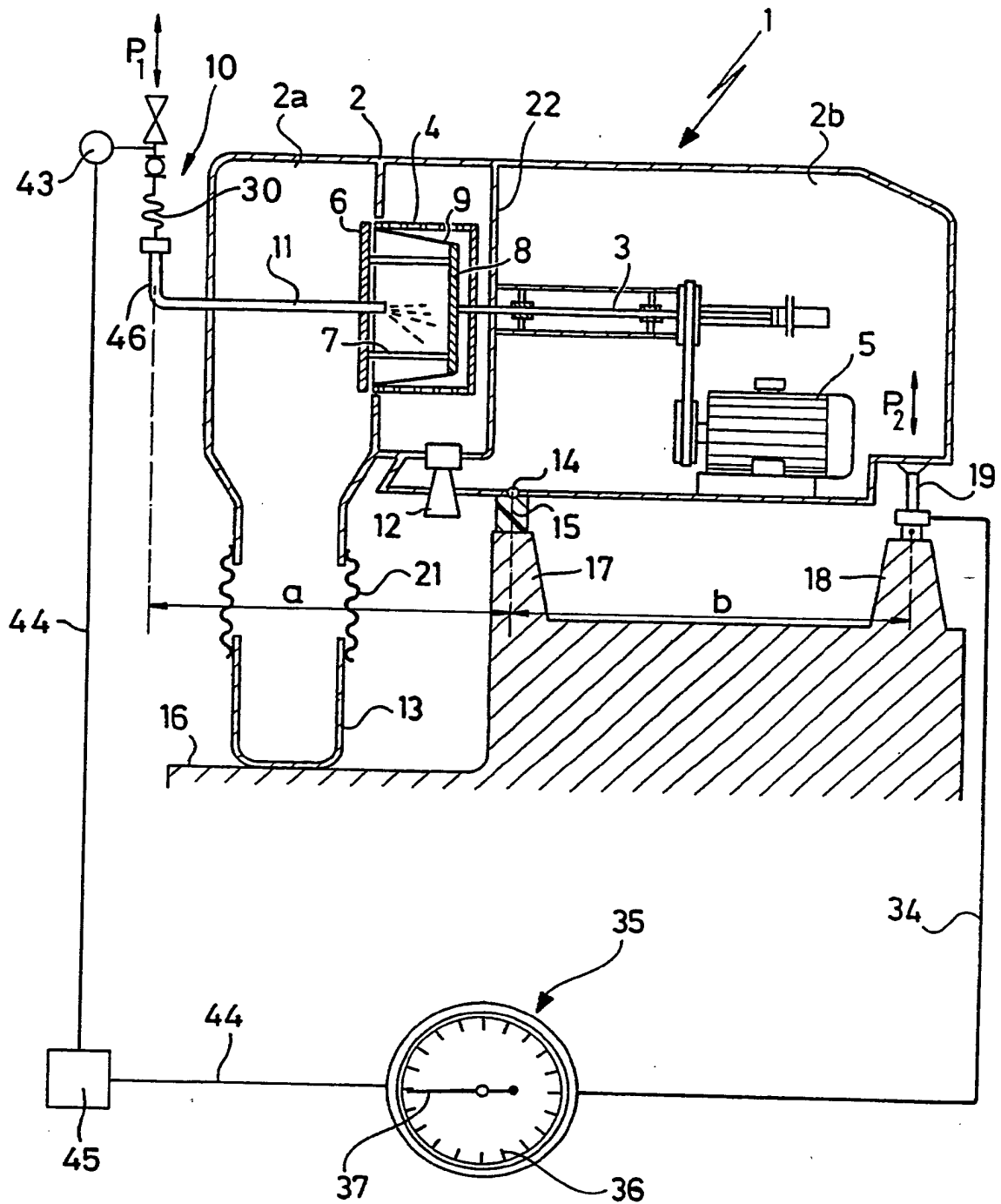


Fig. 5